

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-233224

(43)Date of publication of application : 28.08.2001

(51)Int.Cl.

B62D 5/04

(21)Application number : 2000-043329

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 21.02.2000

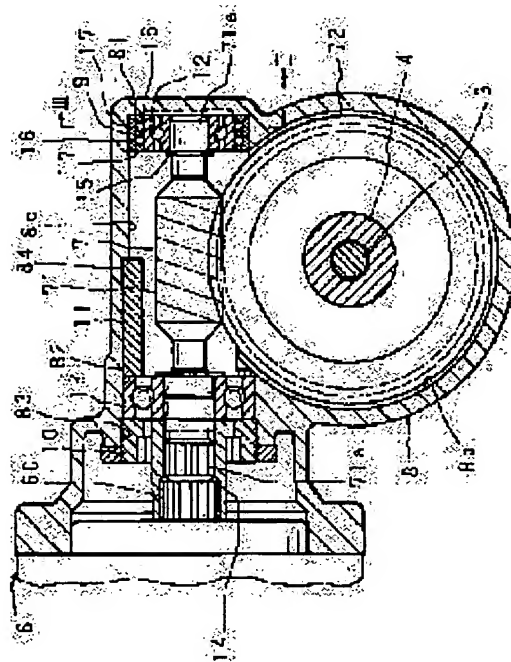
(72)Inventor : SANO OSAMU  
TAKEI SATOYUKI  
OKA KUNIHIRO  
YAMAMOTO KAZUTOSHI

## (54) ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce backlash quantity of an engage part between a worm and a worm wheel by a coil spring urging a rolling bearing and improve durability of the coil spring.

**SOLUTION:** A coil spring 17 is wound around a rolling bearing 12, supporting a worm 71 interlocked with rotation of a motor 6 for assisting the steering in a housing 8, in such a way an axis thereof being circular. The rolling bearing 12 is energized to the radial direction by the coil spring 17. Thus, backlash quantity of an engage part of the worm 71 and a worm wheel 72 can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-233224

(P2001-233224A)

(43)公開日 平成13年8月28日(2001.8.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 2 D 5/04

識別記号

F I

B 6 2 D 5/04

テ-マコ-ト\*(参考)

3 D 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-43329(P2000-43329)

(22)出願日 平成12年2月21日(2000.2.21)

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 佐野 修

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72)発明者 武井 智行

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74)代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

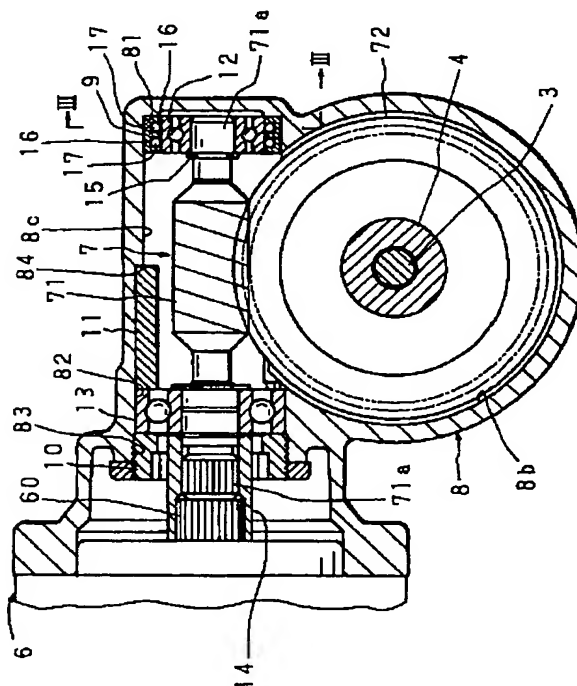
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動式舵取装置

(57)【要約】

【課題】 転がり軸受を付勢するコイルばねによってウォーム及びウォームホイールの噛合部のバックラッシュ量を少なくすることができるとともに、コイルばねの耐久性を向上することができるようにする。

【解決手段】 操舵補助用のモータ6の回転に連動するウォーム71をハウジング8内に支持する転がり軸受12の外周りにコイルばね17をその軸心が環状になるように巻回し、該コイルばね17が転がり軸受12をラジアル方向へ付勢することによりウォーム71及びウォームホイール72の噛合部のバックラッシュ量を少なくするようにした。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 操舵補助用のモータの回転に連動し、ハウジング内に転がり軸受を介して回転可能に支持される小径ギヤ及び該小径ギヤに噛合し、前記小径ギヤの回転中心と非平行に配される操舵軸に取付けられる大径ギヤを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記転がり軸受の外周りにコイルばねをその軸心が環状になるように巻回してあることを特徴とする電動式舵取装置。

【請求項 2】 前記コイルばねの巻き付け角が軸心に対して  $30^\circ$  乃至  $75^\circ$  である請求項 1 記載の電動式舵取装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は操舵補助力の発生源としてモータを用いてなる電動式舵取装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 自動車の舵取りは、車室の内部に配された操舵輪の回転操作を、舵取用の車輪（一般的には前輪）の操向のために車室の外部に配された舵取機構に伝えて行われる。

【0003】 図 6 は従来例における電動式舵取装置の断面図、図 7 は減速機構部分の断面図である。自動車用の電動式舵取装置としては、図 6 に示すように例えば舵取りのための操舵輪 100 に連結される第 1 の操舵軸 101 と、該操舵軸 101 の下端にトーションバー 102 を介してその上端が同軸的に連結され、その下端が車輪に繋がる舵取機構に連結される第 2 の操舵軸 103 と、操舵輪 100 を回転することによって第 1 の操舵軸 101 に加わるトルクを前記トーションバー 102 に生じる振れによって検出するトルクセンサ 104 と、該トルクセンサ 104 の検出結果に基づいて駆動される操舵補助用のモータ 105 と、該モータ 105 の出力軸に繋がり、該出力軸の回転を減速して前記第 2 の操舵軸 103 に伝達するウォーム 106 及びウォームホイール 107 を有する減速機構とを備え、操舵輪 100 の回転に応じた舵取機構の動作を前記モータ 105 の回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。

【0004】 減速機構を構成するウォーム 106 は、図 7 に示すように一對の転がり軸受 108、108 を介してハウジング 110 の嵌合孔に支持され、ウォームホイール 107 が設けられている第 2 の操舵軸 103 は一對の転がり軸受 109、109 を介してハウジング 110 の嵌合孔に支持され、ラジアル方向及びアキシャル方向への移動が阻止されている。

【0005】 このようにウォーム 106 及びウォームホイール 107 が用いられる場合、その噛合部のバックラッシュ量を少なくするため、ウォーム 106 及びウォームホイール 107 の回転中心間距離と、前記転がり軸受

108、109 が嵌合される嵌合孔の中心間距離とが許容範囲内で一致するように加工されたウォーム 106、ウォームホイール 107、転がり軸受 108、109、第 2 の操舵軸 103、ハウジング 110 が選択され組み立てられているが、この組立てに多くの時間を要することになり、また、ウォーム 106 及びウォームホイール 107 の歯の摩耗が増大することによってバックラッシュ量が増加することになり、改善策が要望されていた。

【0006】 また、モータ 105 の出力軸に繋がるウォーム 106 を支持する転がり軸受 108、108 の外周面と前記ハウジング 110 の嵌合孔との間にゴム環を設け、該ゴム環の弾性復元力によってウォーム 106 をラジアル方向へ付勢し、ウォーム 106 及びウォームホイール 107 の噛合部のバックラッシュ量を少なくするように構成された電動式舵取装置が知られている。

**【0007】**

【発明が解決しようとする課題】 ところが、以上の如くゴム環を用いてバックラッシュ量を少なくするように構成された従来の電動式舵取装置にあっては、操舵の都度転がり軸受の外周りに設けたゴム環にラジアル方向への荷重及び回転トルクが加わることになるため、ゴム環にへたり等の劣化が生じ易く、この劣化によってバックラッシュ量が増加するという問題があり、また、ゴム環自体の弾性復元力がウォームを付勢するため、この付勢による予圧荷重の設定の自由度が比較的低いし、また、ゴム環が捻径によって組み付けられるとき、該ゴム環が破損する恐れが多かった。また、グリース等の潤滑剤によって劣化する恐れがあった。

【0008】 本発明は斯る事情に鑑みてなされたものであり、転がり軸受の外周りにコイルばねをその軸心が環状になるように巻回した構成とすることにより、コイルばねによってバックラッシュ量を少なくすることができ、しかもこのコイルばねの耐久性を向上することができるとともに、予圧荷重の設定の自由度を比較的多くすることができる電動式舵取装置を提供することを目的とする。

【0009】 また、コイルばねの巻き付け角を軸心に対して  $30^\circ$  乃至  $75^\circ$  とすることにより、撓み量に対する弾性復元力の変化量を比較的小くすることができ、小径ギヤ及び大径ギヤの噛合部の抵抗を小さくすることができる電動式舵取装置を提供することを目的とする。

**【0010】**

【課題を解決するための手段】 第 1 発明に係る電動式舵取装置は、操舵補助用のモータの回転に連動し、ハウジング内に転がり軸受を介して回転可能に支持される小径ギヤ及び該小径ギヤに噛合し、前記小径ギヤの回転中心と非平行に配される操舵軸に取付けられる大径ギヤを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記転がり軸受の外周りにコイルばねをその軸心が環状になるように巻回してあるこ

とを特徴とする。

【0011】第1発明にあつては、小径ギヤをハウジング内に支持するとき、コイルばねを内周部と外周部との間で若干撓ませた状態でコイルばねを転がり軸受とともにハウジング内に挿入支持し、小径ギヤにラジアル方向への予圧を加える。この予圧によって小径ギヤが大径ギヤへ付勢され、これら小径ギヤ及び大径ギヤの啮合部のバックラッシュ量を少なくすることができる。また、コイルばねはその軸心が環状になるように巻回してあるため、ゴム環を用いた従来のものに比較してコイルばねの耐久性を高めることができるとともに、予圧荷重の設定の自由度を比較的多くすることができ、また、組み付け時にコイルばねが破損することを防止することができる。

【0012】第2発明に係る電動式舵取装置は、前記コイルばねの巻き付け角が軸心に対して $30^{\circ}$ 乃至 $75^{\circ}$ であることを特徴とする。

【0013】第2発明にあつては、コイルばねが内周部と外周部との間で $30^{\circ}$ 乃至 $75^{\circ}$ に傾斜しているため、撓み量に対する弾性復元力の変化量を比較的小くすることができ、小径ギヤ及び大径ギヤの啮合部の抵抗を小さくすることができる。従って、モータが操舵補助した後の操舵輪の戻り抵抗を小さくでき、操舵輪を円滑に戻すことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基いて詳述する。図1は本発明に係る電動式舵取装置の断面図である。電動式舵取装置は、一端が舵取りのための操舵輪1に繋がり、他端に筒部を有する第1の操舵軸2と、前記筒部内に挿入されてその一端が前記操舵軸2の他端に同軸的に連結され、前記操舵輪1に加わる操舵トルクの作用によって振れるトーションバー3と、その一端部が前記筒部の周りに挿入され、その他端が前記トーションバー3の他端に同軸的に連結される第2の操舵軸4と、前記トーションバー3の振れに応じた第1及び第2の操舵軸2、4の相対回転変位量によって前記操舵輪1に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ5と、該トルクセンサ5が検出したトルクに基づいて駆動される操舵補助用のモータ6と、該モータ6の回転に連動し、該回転を減速して第2の操舵軸4に伝達する小径ギヤ（以下ウォームと云う）71及び大径ギヤ（以下ウォームホイールと云う）72を有する減速機構7と、前記トルクセンサ5及び前記減速機構7が収容されるハウジング8とを備え、このハウジング8に前記モータ6が取付けられている。

【0015】ハウジング8は、前記トルクセンサ5を収容する第1の収容部8aと、該収容部8aに連続し、前記ウォームホイール72を収容する第2の収容部8bと、該収容部8bに連続し、前記ウォーム71を収容する第3の収容部8cとを備えている。

【0016】図2は減速機構部分の断面図である。収容部8cはウォーム71の軸長方向に長くなっており、その長手方向一端に第1の嵌合孔81が設けられ、該嵌合孔81に保持筒9が圧入によって嵌合されている。また、収容部8cの他端には第2の嵌合孔82及び該嵌合孔82に連続するねじ孔83が設けられ、該ねじ孔83にねじ環10が螺着されている。また、収容部8cの長手方向中間には後記する第2の軸受の一端が略半円形の座体11を介して当接する当接部84が設けられている。

【0017】また、ハウジング8には前記第3の収容部8cに連通するケースを有する前記モータ6が取付けられている。

【0018】減速機構7は、前記モータ6の出力軸60に繋がる軸部71aを有するウォーム71と、前記第2の操舵軸4の中間に嵌合固定されるウォームホイール72とを備え、これらウォーム71及びウォームホイール72の啮合により前記出力軸60の回転を減速して第2の操舵軸4に伝達し、該第2の操舵軸4からユニバーサルジョイントを経て例えばラックピニオン式舵取機構（図示せず）へ伝達するようにしている。

【0019】ウォーム71は第2の操舵軸4の軸芯と交叉するように配置されており、その一端の軸部71aに第1の転がり軸受12の内輪が嵌合され、該転がり軸受12の外輪が前記保持筒9内に遊嵌されることによって、一端の軸部71aが第1の嵌合孔81に回転可能に支持され、他端の軸部71aが第2の転がり軸受13を介して前記第2の嵌合孔82に回転可能に支持され、前記ねじ孔83に螺着されたねじ環10が第2の転がり軸受13の外輪に当接し、該ねじ環10、前記前記座体11及び当接部84によって第2の転がり軸受13の軸長方向への移動を拘束している。また、他端の軸部71aが継筒14の内面にスプライン嵌合されて前記出力軸60に連結されている。尚、一端の軸部71aには止め輪15が設けられ、該止め輪15によってウォーム71がモータ6と反対方向へ移動することを拘束してある。

【0020】図3は図2のIII-III線の拡大断面図である。第1の転がり軸受12は保持筒9内への遊嵌による嵌合隙間量だけ保持筒9に対しラジアル方向への移動を可能としてあり、保持筒9はその内周面に複数の環状溝16、16が離隔して設けてあり、これら環状溝16、16に前記第1の転がり軸受12の外周面と接触するコイルばね17、17がその軸心が環状になるように嵌合保持してある。

【0021】図4はコイルばねの正面図、図5はコイルばねの撓み量と弾性復元力との関係を示す図である。コイルばね17、17は線径が0.1乃至0.2mmの金属線をコイル状に巻回したものであり、これらコイルばね17、17をその軸心が環状になるように巻回し、その両端を結合してある。これらコイルばね17、17はそ

の外周部が前記環状溝16、16に保持され、内周部が前記転がり軸受12の外周面に接触し、内周部及び外周部の間の撓みによって転がり軸受12をラジアル方向へ付勢し、ウォーム71をウォームホイール72との啮合部へ付勢している。また、コイルばね17は巻き付け角が軸心に対して $30^\circ$ 乃至 $75^\circ$ となるように傾斜させ、図5に示す如く予圧を加えた状態においては撓み量に対する弾性復元力の変化量を比較的少なくしてある。

【0022】実施の形態において、ウォーム71を組み込む場合、例えば環状溝16、16にコイルばね17をその軸心が環状になるように嵌合保持するとともに、その内周面に第1の転がり軸受12を遊嵌してなる保持筒9をハウジング8の第1の嵌合孔81に圧入して取付けた状態で、第2の嵌合孔82から第3の収容部8cにウォーム71を挿入し、該ウォーム71の一端側軸部71aを第1の転がり軸受12の内輪に嵌合支持するとともに、第2の嵌合孔82及びウォーム71の他端側軸部71aに第2の転がり軸受13を嵌合し、ねじ環10をねじ孔83に螺着することにより第2の転がり軸受13の外輪を座体11及びねじ環10間で挟み込みウォーム71の軸長方向への移動を拘束する。

【0023】この組込まれたウォーム71を付勢するコイルばね17は、その内周部が第1の転がり軸受12に当接し、全周位置から転がり軸受12をラジアル方向へ付勢し、ウォーム71をウォームホイール72との啮合部へ付勢するため、ウォーム71及びウォームホイール72の啮合部のバックラッシュ量を少なくすることができ、しかも、ウォーム71及びウォームホイール72の歯の摩耗量が増大したり、合成樹脂製のウォームホイール72が冬季の低温等によって収縮したりすることによって啮合状態が経時変化したときにおいてもバックラッシュ量を少なくすることができる。さらに、コイルばね17はその軸心が環状になるように巻回してあるため、ゴム環を用いた従来のものに比較してコイルばね17の耐久性を高めることができる。また、予圧を加えた状態においてはコイルばね17の撓み量に対する弾性復元力の変化量が比較的少ないため、ウォーム71及びウォームホイール72の啮合抵抗を小さくすることができ、モータ6が操舵補助した後の操舵輪の戻り抵抗を小さくすることができる。

【0024】尚、以上説明した実施の形態では、ハウジング8に固定する保持筒9を設け、該保持筒9にコイルばね17を保持したが、その他、保持筒9の環状溝をなくし、転がり軸受12の外周面に前記環状溝16を設けて前記コイルばね17を転がり軸受12に保持してもよいし、また、前記保持筒9をなくし、前記ハウジング8の第1の嵌合孔81又は第1の転がり軸12の外周に少なくとも一つの環状溝16を設け、該環状溝16に前記コイルばね17を保持してもよい。しかし、実施の形態の如く保持筒9を設けることにより、コイルばね17及

び第1の転がり軸受12のハウジング8内への組込みが容易にできる。

【0025】また、コイルばね17はコイルばねの両端を結合して環状としてあるが、コイルばねの両端を結合することなくコイルばねを例えば前記環状溝16内でその軸心が略C字形になるように巻回することにより環状としてもよい。また、コイルばね17は複数である他、一つとしてもよい。

【0026】また、以上説明した実施の形態の減速機構7は、ウォームである小歯車71及びウォームホイールである大歯車72を備えたウォーム歯車である他、ハイポイドピニオンである小歯車71及びハイポイドホイールである大歯車72を備えたハイポイド歯車であってもよい。

#### 【0027】

【発明の効果】第1発明によれば、コイルばねをその軸心が環状になるように巻回し、転がり軸受をラジアル方向へ付勢するため、小径ギヤ及び大径ギヤの啮合部のバックラッシュ量を良好に少なくすることができ、しかも、コイルばねはその軸心が環状になるように巻回されているため、ゴム環を用いた従来のものに比較してコイルばねの耐久性を高めることができ、長期間にかけてバックラッシュによる音鳴りが自動車の車室に洩れることを防止できるとともに、予圧荷重の設定の自由度を比較的多くすることができ、また、組み付け時にコイルばねが破損することを防止することができる。

【0028】第2発明によれば、コイルばねが内周部と外周部との間で $30^\circ$ 乃至 $75^\circ$ に傾斜しており、撓み量に対する弾性復元力の変化量を比較的少なくすることができるため、小径ギヤ及び大径ギヤの啮合抵抗を小さくすることができ、モータが操舵補助した後の操舵輪の戻り抵抗を小さくでき、操舵輪を円滑に戻すことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動式舵取装置の断面図である。

【図2】本発明に係る電動式舵取装置の減速機構部分の断面図である。

【図3】図2のIII-III線の拡大断面図である。

【図4】本発明に係る電動式舵取装置のコイルばねの正面図である。

【図5】本発明に係る電動式舵取装置のコイルばねの撓み量と弾性復元力との関係を示す図である。

【図6】従来における電動式舵取装置の断面図である。

【図7】従来における電動式舵取装置の減速機構部分の断面図である。

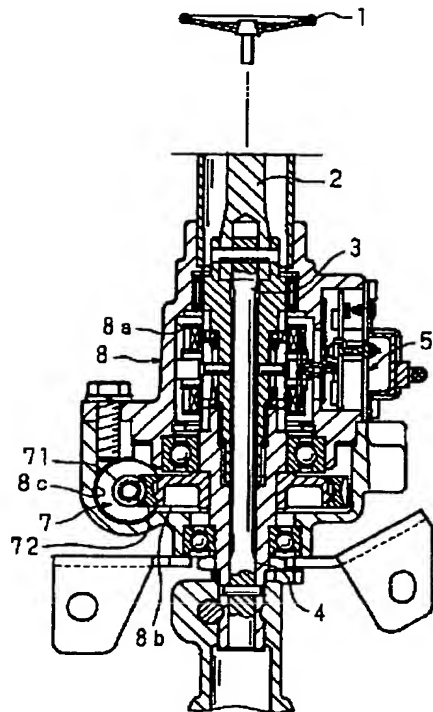
#### 【符号の説明】

- 4 操舵軸
- 6 モータ
- 7 減速機構
- 71 小径ギヤ（ウォーム）

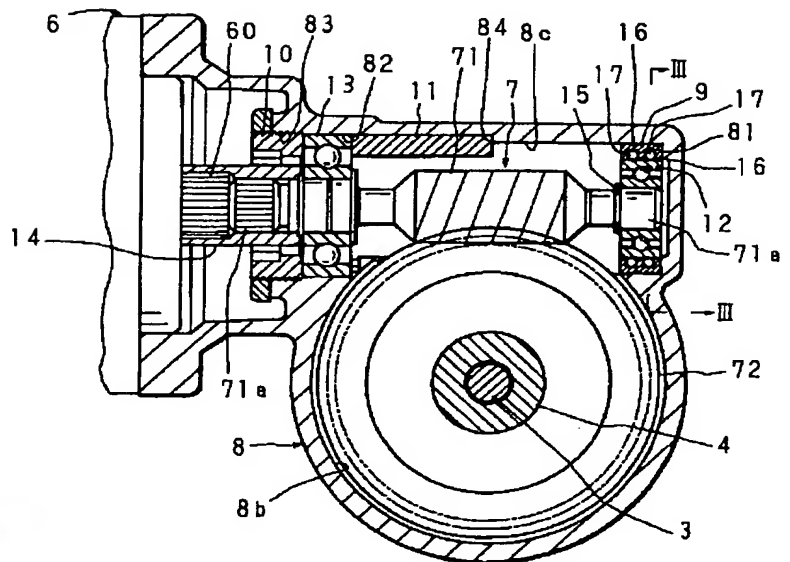
72 大径ギヤ（ウォームホイール）  
8 ハウジング

12 第1の転がり軸受  
17 コイルばね

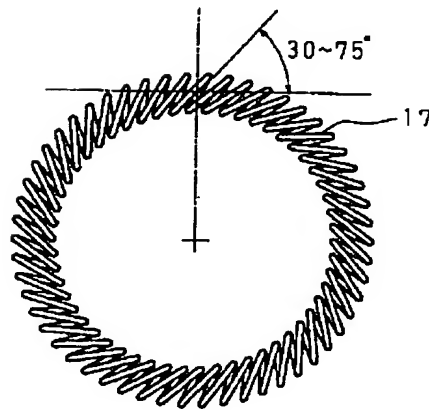
【図1】



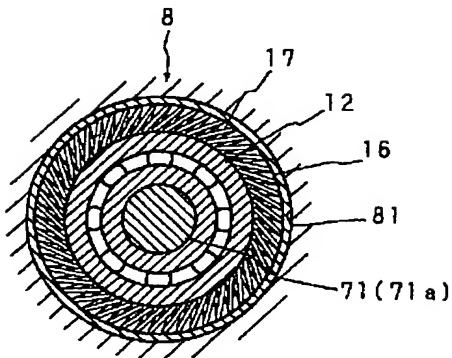
【図2】



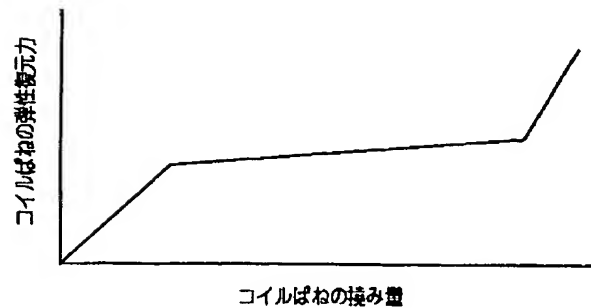
【図4】



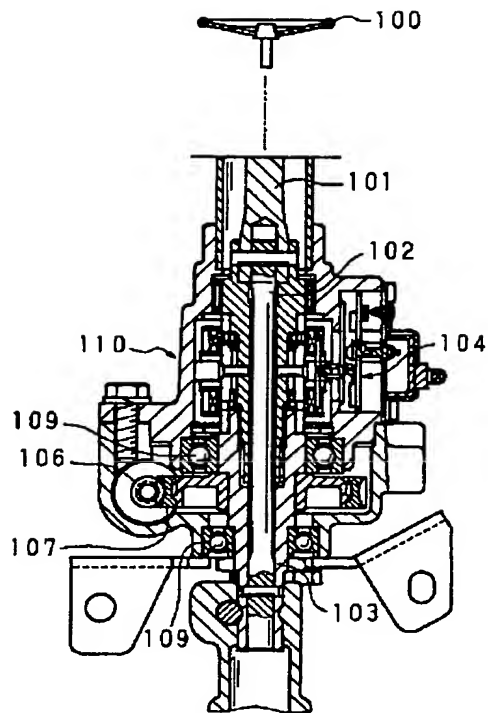
【図3】



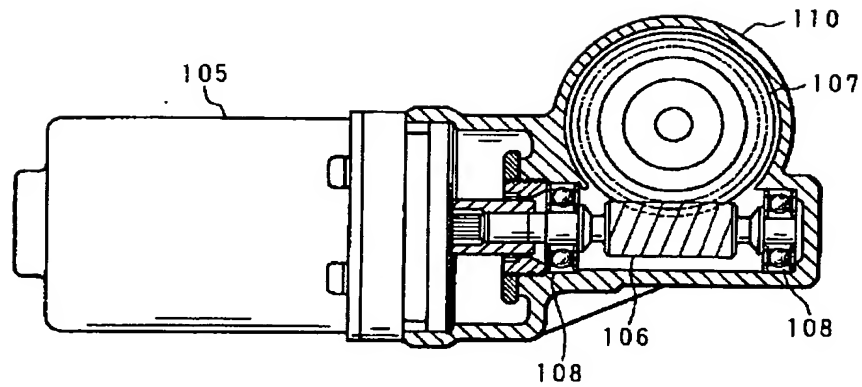
【図5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72) 発明者 岡 邦洋  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号  
光洋精工株式会社内

(72) 発明者 山本 和俊  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号  
光洋精工株式会社内

Fターム(参考) 3D033 CA02 CA04 CA22